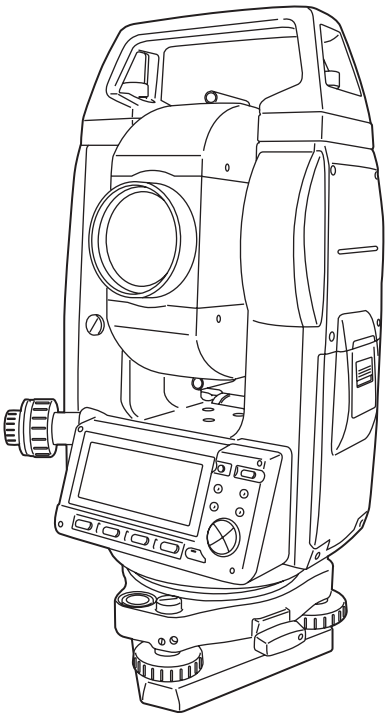
SOKKIA

LDT520
LDT520S

レーザデジタルセオドライト



クラス 3R レーザ製品

取扱説明書

Li-ion

不要になったリチウムイオン電池は、貴重な資源を守るために廃棄しないでリチウムイオン水素蓄電池リサイクル協力店へお持ちください。

JSIMA
日本測量機器工業会のシンボルマークです。

JSIMA規格に基づく測量機器の校正・検査認定制度

(中)日本測量機器工業会が推奨する校正期間は１年以内です。ただし、お客様の使用状況により機器の状態は変わりますので、使用頻度が高い場合にはこれより短い期間での校正を推奨いたします。

校正期間は、お客様の使用環境や必要とする精度を考慮して決めてください。

SURVEYING INSTRUMENTS

SOKKIA

LDT520
LDT520S

レーザデジタルセオドライト

クラス 3R レーザ製品

取扱説明書

このたびはレーザデジタルセオドライト LDT520/LDT520S をお買い上げいただき、ありがとうございます。

- この取扱説明書は、実際に機械を操作しながらお読みください。常に適切な取り扱いと、正しい操作でご使用くださいますようお願いいたします。
- ご使用前には、標準品が全てそろっているかご確認ください。
  ☞「15.1 標準品一式」
- 扱いやすく、より良い製品をお届けするため、常に研究・開発を行っております。製品の外観および仕様は、改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。
- 本書の内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
- 掲載のイラストは、説明を分かりやすくするために、実際とは多少異なる表現がされている場合があります。あらかじめご了承ください。

本書の読み方

▶ 記号について

本書では、説明の中で次のような記号を使っています。

	：	使用上の注意事項や、作業前に読んでいただきたい重要事項を示します。
	：	関連する章（項）や参照していただきたい章（項）を示します。
	：	補足事項を示します。
	：	用語や測定方法の解説を示します。
【レーザ】など	：	ソフトキーを示します。
〔ESC〕など	：	LDT の操作キーを示します。
＜杭打ち測定＞など	：	画面タイトルを示します。

▶ 本書の記述について

本書で使用している用語の定義や記載内容のルールは以下のとおりです。

- 特に記述がない限り「LDT520」は「LDT520/520S」を意味します。
- 画面やイラストは LDT520 をもとにしています。
- 本機では、測定モードでソフトキーに自由に機能を割り付けることができますので、画面の何ページのどの位置にどの機能が表示されるのかを特定することはできません。本文中の操作は、基本的に工場出荷時の設定で説明します。
  ☞ ソフトキー：「4.1 各部の名称」、ソフトキーの割り付け：「12.2 ソフトキーのユーザー割り付け」
- 各種測定の手順の説明を読む前に、「5. LDT の基本操作」をよくお読みください。
- 項目の選択や数値等の入力については、「5.1 基本のキー操作」に詳しい説明があります。

- 本書中の社名や商品名は、各社の商標または登録商標です。

目次

必ずお読みください

1. 安全にお使いいただくために 1
2. 使用上のお願い 5
3. レーザ製品を安全にお使いいただくために . . 8

はじめに

4. LDT の機能 10
   - 4.1 各部の名称 10
   - 4.2 モード構成 12
5. LDT の基本操作 13
   - 5.1 基本のキー操作 13
   - 5.2 ディスプレイ表示とその操作 14

測定の準備

6. バッテリーの準備 16
   - 6.1 バッテリーの充電 16
   - 6.2 バッテリーの装着 / 取りはずし 17
7. 機械の据え付け 19
   - 7.1 求心作業 19
   - 7.2 整準作業 20
8. 望遠鏡のピント合わせとターゲットの視準 . . 23
9. 電源 ON 25

測定

10. レーザ照射と光軸調整 26
    - 10.1 レーザビーム照射 26
    - 10.2 レーザレベルの調整 26
    - 10.3 平行光照射 27
    - 10.4 レーザ光軸調整 28
11. 測定 29
    - 11.1 2 点間の夾角測定（水平角の 0° 設定） . . 29
    - 11.2 決まった角度からの測定（水平角のホールド). . 30
    - 11.3 平均水平角（倍角測定） 30
    - 11.4 勾配 32
    - 11.5 スタジア測量 33

目次

より詳しく

12. 各種設定 34
12.1 各種設定変更 34
12.2 ソフトキーのユーザー割り付け 36
12.3 設定のデフォルト復帰 40

困ったときには

13. 警告・エラーメッセージ 41
14. 点検・調整 42
14.1 横気泡管 42
14.2 円形気泡管 43
14.3 傾斜センサー 44
14.4 望遠鏡十字線 47
14.5 求心望遠鏡 48

LDT に関する情報

15. 標準品と付属品 50
15.1 標準品一式 50
15.2 特別付属品 52
15.3 電源システム 54
16. 仕様 56
17. 解説 59
17.1 正反視準による高度目盛のリセット . . . 59

1. 安全にお使いいただくために

この取扱説明書や製品には、製品を安全にお使いいただき、お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐために、必ずお守りいただきたいことが表示されています。
その内容と図記号の意味は次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

表示の意味

⚠ **警告**	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
⚠ **注意**	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が予想される内容を示しています。

△ この図記号は注意（警告を含む）を促す事項があることを示しています。
この図の中や近くに、具体的な注意内容が書かれています。

⃠ この図記号は禁止事項があることを示しています。
この図の中や近くに、具体的な禁止内容が書かれています。

● この図記号は必ず行っていただきたい事項があることを示しています。
この図の中や近くに、具体的な指示内容が書かれています。

全体について

⚠ 警告

炭坑や炭塵の漂う場所、引火物の近くで使わないでください。爆発のおそれがあります。

分解・改造をしないでください。火災・感電・ヤケド・レーザ被ばくのおそれがあります。

望遠鏡で太陽を絶対に見ないでください。失明の原因になります。

望遠鏡で反射プリズムなど反射物からの太陽光線を見ないでください。失明の原因になります。

格納ケースに本体を入れて持ち運ぶ際には、必ず格納ケースの掛け金を全て締めてください。本体が落下して、ケガをするおそれがあります。

⚠ 注意

格納ケースを踏み台にしないでください。すべりやすくて不安定です。転げ落ちてケガをするおそれがあります。

格納ケースの掛け金・ベルト・ハンドルが傷んでいたら本体を収納しないでください。ケースや本体が落下して、ケガをするおそれがあります。

垂球を振り回したり、投げたりしないでください。人に当たりケガをするおそれがあります。

ハンドルは本体に確実にねじ止めしてください。ゆるんでいるとハンドルを持ったときに本体が落下して、ケガをするおそれがあります。

整準台の着脱レバーを確実に締めてください。ゆるんでいるとハンドルを持ったときに整準台が落下して、ケガをするおそれがあります。

電源について

⚠ 警告

端子をショートさせないでください。大電流による発熱や発火のおそれがあります。

充電器に衣服などを掛けて充電しないでください。発火を誘発し、火災のおそれがあります。

表示された電源電圧以外の電圧で使用しないでください。火災・感電の原因になります。

傷んだ電源コード・プラグ、ゆるんだコンセントは使わないでください。火災・感電のおそれがあります。

指定されている電源コード以外は使わないでください。火災の原因になります。

バッテリーの充電には、専用の充電器を使ってください。他の充電器を使うと、電圧や＋－の極性が異なることがあるため、発火による火災・ヤケドのおそれがあります。

バッテリーを火中に投げ込んだり、加熱したりしないでください。破裂してケガをするおそれがあります。

バッテリーや充電器を他の機器や他の用途に使用しないでください。発熱・発火による火災・ヤケドのおそれがあります。

バッテリーを保管する場合は、ショート防止のために、端子に絶縁テープを貼るなどの対策をしてください。そのままの状態で保管すると、ショートによる火災やヤケドのおそれがあります。

水にぬれたバッテリーや充電器を使わないでください。ショートによる火災・ヤケドのおそれがあります。

ぬれた手で電源プラグを抜き差ししないでください。感電のおそれがあります。

⚠ 注意

バッテリーからもれた液に触らないでください。薬害によるヤケド・カブレのおそれがあります。

三脚について

⚠ 注意

機械を三脚に止めるときは、定心かんを確実に締めてください。不確実だと機械が落下して、ケガをするおそれがあります。

機械をのせた三脚は、蝶ねじを確実に締めてください。不確実だと三脚が倒れ、ケガをするおそれがあります。

三脚の石突きを人に向けて持ち運ばないでください。人に当たり、ケガをするおそれがあります。

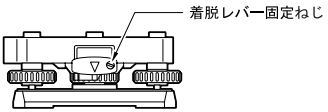
三脚を立てるときは、脚もとに人の手・足がないことを確かめてください。手・足を突き刺して、ケガをするおそれがあります。

持ち運びの際は、蝶ねじを確実に締めてください。ゆるんでいると脚が伸び、ケガをするおそれがあります。

2. 使用上のお願い

▶ 着脱レバーについて (LDT520)

・出荷の際には、本体が整準台からはずれないよう着脱レバーの固定ねじが締めてあります。最初にご使用になる時には、このねじをドライバーでゆるめてください。また、機械を輸送するときには、本体が整準台からはずれないように着脱レバーの固定ねじをドライバーで締めてください。



▶ 防塵・防水について

LDT の防塵、防水性能は IP66 に適合しています。使用にあたっては以下のことにご注意ください。

・バッテリーカバーとコネクタキャップはきちんと閉めてください。これらを閉めた状態でのみ、保証する性能を発揮します。

・バッテリーカバー内部、接点およびコネクタに水分や塵がつかないように十分注意してください。これらの部分から機械内部に水分や塵が侵入すると、故障の原因となります。

・格納するときは、本体と格納ケース内部が乾いていることを確認してください。内部に水滴がついていると、本体がさびる原因となります。

▶ その他のお願い

・LDT を暖かい場所から極端に温度の低い場所へ持ち込むと、キーが本体内部に吸いつけられ、押せなくなることがあります。LDT は防水性能が高いために気密性がよくなっており、これはそのために起こる現象です。キーが押せなくなっても、バッテリーカバーを開くか、コネクタキャップをはずすと元の状態に戻ります。暖かい場所から極端に温度の低い場所へ持ち込むことがあらかじめわかっているときは、コネクタキャップをはずしておくと、この現象を防ぐことができます。

・機械を直接地面に置かないでください。土やほこりは機械の底板のねじ穴をいためます。

・望遠鏡を太陽に向けないでください。
望遠鏡の内部を傷める恐れがあります。

・落下や転倒など、大きな衝撃・振動を与えないでください。

・三脚に据え付けたまま現場を離れるときは、付属のビニールカバーをつけてください。

・移動する時は三脚から本体を取りはずしてください。

・バッテリーを本体から取りはずす時は、電源を OFF にしてください。

・格納する時は、本体からバッテリーを取りはずし、格納要領図に従って格納してください。

・長期間にわたる連続使用や湿度の高い環境下など、特殊な条件でお使いになる場合は、あらかじめ最寄りの営業担当にご相談ください。ご使用の環境によっては、保証の対象外となります。

▶ メンテナンスについて

・測定終了後は、ケースにしまう前に必ず機械各部を清掃してください。特にレンズは、必ず十分に手入れをしてください。付属のレンズ刷毛を使って細かな塵を払ってから、レンズに息を吹きかけて曇らせ、付属のワイピングクロスで軽くふいてください。

・本体のディスプレイ部は乾いたやわらかい布で軽くふいてください。ディスプレイ以外の部分および格納ケースが汚れた場合は、水または薄めた中性洗剤に浸したやわらかい布を固く絞って汚れをふきとってください。アルカリ性洗剤や有機溶剤は使用しないでください。

・湿気が少なく、室温が安定した場所に保管してください。

・三脚は、長期間使用すると石突き部のゆるみ・蝶ねじの破損などが原因でガタが生じる場合があります。時々各部の点検・締め直しを行ってください。

・機械の回転部分・ねじ部分に異物が入ったと思われるときや、望遠鏡の内部レンズ・反射プリズムなどに水滴の跡やカビなどを発見したときは、最寄りの営業担当にご連絡ください。

・長期間使用しない場合でも、3ヶ月に一度は点検を行ってください。
☞「14. 点検・調整」

・機械を格納ケースから取り出す際、無理にひっぱりださないでください。取り出した後は、湿気が入らないようにケースは閉めておいてください。

常に高い精度を保持するため、年間１～２回は最寄りの営業担当による定期点検検査を受けることをおすすめします。

・火災、地震、第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。

・本機器の使用または使用不能から生じた付随的な損害（データの変化・消失、事業利益の損失、事業の中断など）に対して、当社は一切責任を負いません。

・取扱説明書で説明された以外の使い方によって生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。

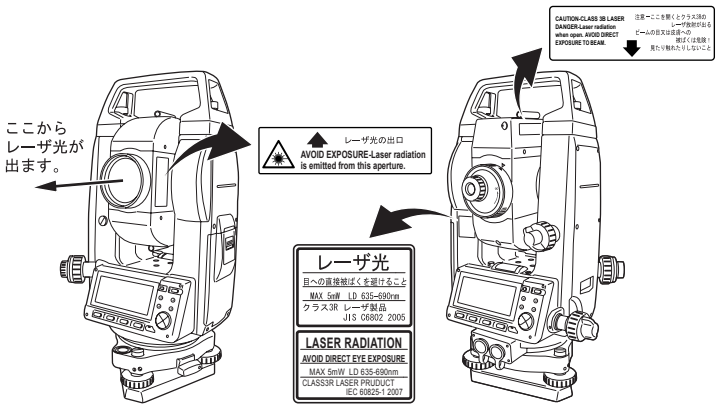
・接続機器との組み合わせによる誤動作などから生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。

3. レーザ製品を安全にお使いいただくために

LDT520 は「JIS レーザ製品の安全基準（JIS C 6802:2005）」で定められた「クラス 3R」レーザ製品です。
レーザ製品を安全にお使いいただくために、次のことにご注意ください。

⚠ 警告

- この取扱説明書に書かれた手順以外の操作や調整は、危険なレーザ放射の被ばくをもたらすおそれがあります。
- LDT には、「JIS レーザ製品の放射安全基準」にしたがって、下のようなラベルが貼られています。レーザ製品を安全にお使いいただくために、シールに書かれた内容に従って正しくお使いください。



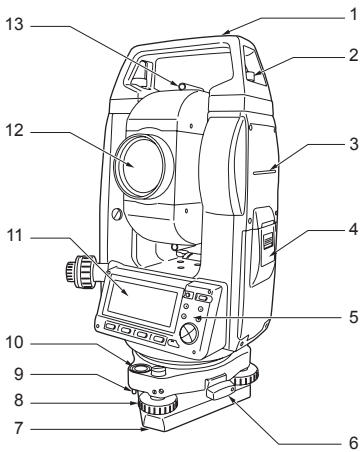
- 故意に人体に向けて使用しないでください。レーザ光は目や人体に有害です。
- 対物レンズのレーザ光源を直接のぞきこまないでください。
- レーザ光を凝視しないでください。目障害の危険があります。
- 万一、レーザ光による障害が疑われるときは、速やかに医師による診察処置を受けてください。
- レーザ光を望遠鏡や双眼鏡などの光学器具を通して絶対に見ないでください。目障害の危険があります。
- レーザがターゲットからはずれて射出されないように視準してください。
- 「レーザ管理者」を任命してください。（「レーザ管理者」とは、本製品を使用するお客様で、レーザの危険性と本製品の操作を熟知（少なくとも取扱説明書の注意事項を精読すること）し、本製品を扱う者に対してレーザ安全に関する管理・監督責任を持つ者です）

⚠ 注意

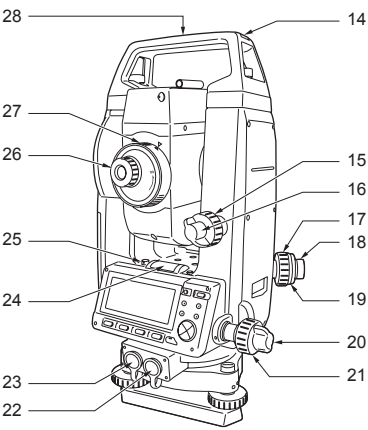
- 始業点検、一定期間ごとの点検・調整を行い、正常なレーザ光が射出される状態で使用してください。
- 測定時以外は電源を切るか、レーザ射出口をレンズキャップで遮断するようにしてください。
- 廃棄する場合は、レーザ光を出さないように通電機能を破壊するなどの処置をしてください。
- レーザ光が不意に目に入ると、まばたきによって不注意状態を生じ、思わぬ事故を誘発するおそれがあります。レーザ製品は、車を運転する人や歩行者の目の高さを避けて設置してください。
- レーザ光が強く反射する構造物（鏡・ガラス窓など）に当たらないように設置してください。レーザの反射光も人体に有害です。
- 本製品を使用される方は、以下の項目に関する訓練を受けてください。
  - ・本製品の使用方法（本取扱説明書をよくお読みください）
  - ・危険防御手順（本章をよくお読みください）
  - ・人体保護の必要性（本章をよくお読みください）
  - ・事故報告手順（万一レーザ光による障害が生じた場合の搬送手順や医師への連絡方法をあらかじめ定めてください）
- レーザ放射にさらされるおそれがある区域内の作業者は、お使いの機械のレーザ波長に対応した保護めがねを着用してください。
- レーザを用いる区域には、レーザ警告標識を掲示してください。

4. LDT の機能

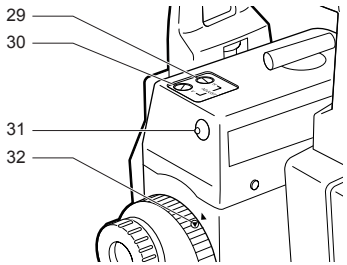
4.1 各部の名称



1 ハンドル
2 ハンドル取り付けねじ
3 機械高マーク
4 バッテリーカバー
5 操作パネル
6 着脱レバー
(LDT520S ではシフティングクランプ)
7 底板
8 整準ねじ
9 円形気泡管調整ねじ
10 円形気泡管
11 ディスプレイ
12 対物レンズ
13 ピープサイト



14 棒磁石取り付け金具
15 望遠鏡微動つまみ
16 望遠鏡固定つまみ
17 求心望遠鏡合焦つまみ
18 求心望遠鏡接眼レンズつまみ
19 求心望遠鏡焦点鏡カバー
20 水平固定つまみ
21 水平微動つまみ
22 データ入出力コネクタ
23 外部電源コネクタ
24 横気泡管
25 横気泡管調整ナット
26 望遠鏡接眼レンズ
27 合焦つまみ
28 機械中心マーク



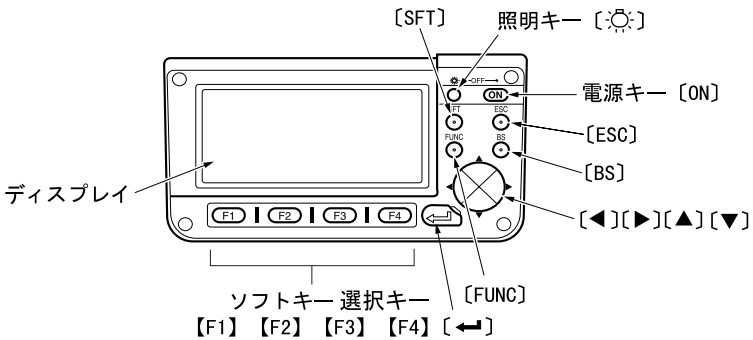
29　レーザ光軸左右調整ねじ（H）
30　レーザ光軸上下調整ねじ（V）
31　レーザインジケータ
32　合焦マーク

解説 **ピープサイト**
測点に LDT の方向を合わせるときに使用します。ピープサイトをのぞき、望遠鏡をターゲットの方向に合わせます。

解説 **機械高マーク**
LDT の機械高（底板から機械高マークまで）は 236㎜ です。器械点設定で入力する「器械高」は、測点（LDT を設置した点）から「機械高マーク」までの高さです。

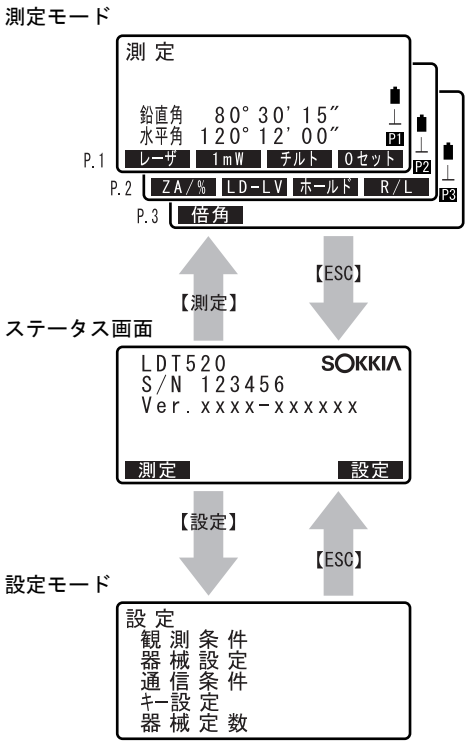
▶ 操作パネル部

☞「5.1 基本のキー操作」



4.2 モード構成

LDT のモード構成とモード間を移るためのキー操作を以下に示します。



5. LDT の基本操作

5.1 基本のキー操作

以下は LDT の操作をする上で基本となるキー操作です。各種測定の手順の説明を読む前によくお読みください。

● 電源 ON/OFF

〔ON〕	電源 ON
〔ON〕（押しながら）＋〔☼〕	電源 OFF

● レチクル照明／ディスプレイのバックライト ON/OFF

〔☼〕	押すごとにレチクル照明・バックライトが ON ／ OFF

● ソフトキーの操作

ディスプレイ最下段には、画面によって異なるソフトキーが表示されます。

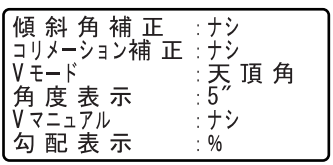
〔F1〕～〔F4〕	対応するソフトキーの選択
〔FUNC〕	測定モードのページ切り替え（5 つ以上のソフトキーが設定されていて、2 ページ、3 ページ目がある場合）

● 項目の選択

〔▲〕／〔▼〕	カーソルの上下移動
〔▶〕／〔◀〕	カーソルの左右移動 選択肢の表示
〔↵〕	選択の確定

例：勾配表示を変更する場合

1. 設定モードで「観測条件」を選択する
2. 〔▲〕／〔▼〕で「勾配表示」にカーソルを合わせる
3. 〔▶〕／〔◀〕を押して設定したい選択肢を表示させる
   選択肢が交互に表示されるので、設定したい選択肢を表示させます。



4. 〔↵〕または〔▼〕を押して選択を確定する
   選択が確定し、次の項目の設定に移ります。

●モード切り替え

【設定】	ステータス画面から設定モードへ
【測定】	ステータス画面から測定モードへ
〔ESC〕	各モードからステータス画面へ

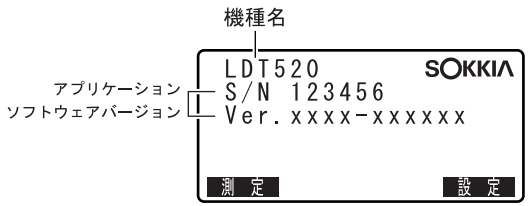
☞「4.2 モード構成」

● その他

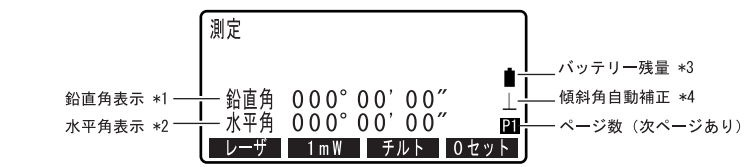
〔ESC〕	1つ前の画面へ

5.2 ディスプレイ表示とその操作

ステータス画面



測定モードの基本画面



＊1 鉛直角の表示

☞ 鉛直角の表示方法切り替え「12.1 各種設定変更 ●観測条件」
ZA 鉛直角（天頂 0°）
VA 高度角（水平 0°／水平± 90°）
勾配%／勾配‰

【ZA／%】を押すと、度分秒表示／勾配表示が切り替わります。
☞「11.4 勾配」

＊ 2 水平角の表示

【R ／ L】を押すと表示が切り替わります。
水平角　：水平角右回り
↻水平角：水平角左回り

＊ 3 バッテリー残量

バッテリー残量の目安は以下のとおりです。(BDC46B 使用、気温 25 ℃)

▮	：レベル 3	満充電
▮	：レベル 2	十分な残量
▯	：レベル 1	半分以下の残量
▯	：レベル 0	残量ごくわずか充電をしてください
▭ (3 秒ごとに表示)	：残量なし	速やかに作業を中止し、電源を切って充電をしてください

☞「6.1 バッテリーの充電」

＊ 4 傾斜角自動補正

マークが表示されているときは、内蔵の 2 軸傾斜センサーによって鉛直軸の傾きが測定され、鉛直角と水平角が自動的に補正されています。
☞ 傾斜角補正の設定：「12.1 各種設定変更　●観測条件」

6. バッテリーの準備

6.1 バッテリーの充電

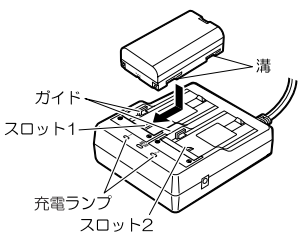
工場出荷時にはバッテリーは充電されていません。

- 充電器の端子をショートさせないでください。大電流による発熱や発火のおそれがあります。
- 充電ランプが点滅しているときでも、充電温度範囲外では充電はされません。必ず充電温度範囲内で充電してください。
- バッテリーを 35 ℃以上の高温下に放置しないでください。バッテリーの寿命が短くなることがあります。
- 長時間に渡って使用しない場合でも、品質保持のために月に一度は充電してください。
- 充電完了後、再度連続して充電しないでください。バッテリーの性能が劣化することがあります。
- 指定のバッテリー以外の充電はおやめください。
- バッテリーを過放電させてしまうと、充電できなくなったり、動作時間が短くなります。バッテリーは充電状態で保存してください。
- 充電器は、使用中多少熱を持ちますが異常ではありません。

▶ 手 順

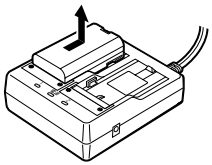
1. **電源ケーブルを充電器に取り付け、プラグをコンセントに差し込みます。**

2. **バッテリー（BDC46B）の溝と充電器（CDC68）のガイドを合わせ、矢印方向に押して装着します。**
   充電ランプが点滅し、充電を開始します。



3. **充電時間は約 2.5 時間（25 ℃時）です。**
   充電が完了すると、充電ランプが点灯します。

4. 充電が終了したら、バッテリーをはずし、プラグをコンセントから抜きます。



備考

・ スロット 1 と 2： 先に装着したバッテリーの充電から開始します。バッテリーを 2 つ装着して、プラグを差し込んだときは、スロット 1 に装着したバッテリーの充電を開始し、完了後スロット 2 に装着したバッテリーの充電に移行します。（手順 2）

・ 充電ランプ： 充電ランプが消灯しているときは、充電温度範囲外か、バッテリーが正しく装着されていません。以上のことに注意しても状態が変わらない場合は、最寄りの営業担当にご連絡ください。（手順 2、3）

・ 充電時間： 低温/高温時には、2.5時間以上かかることがあります。

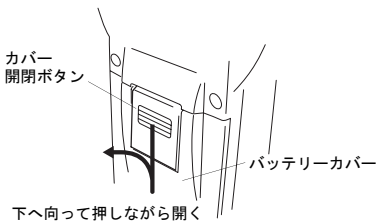
6.2 バッテリーの装着 / 取りはずし

充電されたバッテリーを装着します。

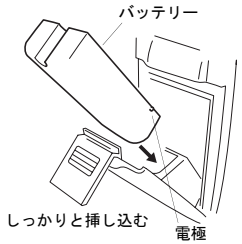
・ バッテリーを取りはずすときは電源を OFF にしてください。
・ バッテリーの装着／取りはずしの際は内部に水滴や塵が入らないようご注意ください。

▶ 手 順

1.



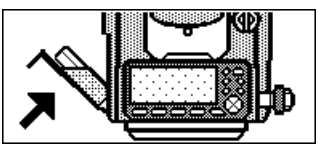
2.



3.

備考

・ バッテリーカバー
電源 ON 時にバッテリーカバーが開いていると、下記の表示とビープ音でそれを知らせます。
バッテリーカバーを閉めると元の状態に戻ります。



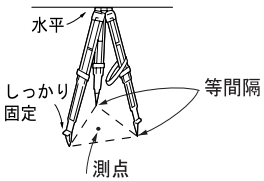
7. 機械の据え付け

・据え付け後にバッテリーを装着すると、機械が傾斜します。先にバッテリーを装着した後、据え付け作業を行ってください。

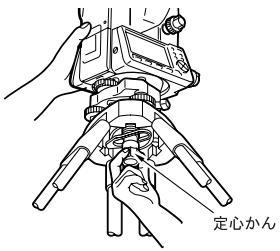
7.1 求心作業

▶ 手 順

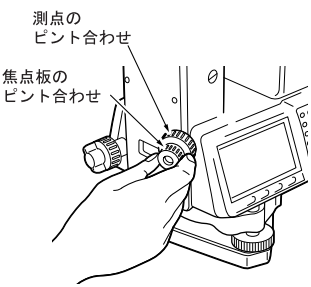
1. **三脚を据え付ける**
   脚をほぼ等間隔に開き、脚頭をほぼ水平にします。
   脚頭の中心が、測点上に来るように設置します。
   石突きを踏んで、脚をしっかり地面に固定します。



2. **機械を三脚に載せる**
   機械を脚頭上に載せます。
   片手で機械を支え、機械の底板にある雌ねじに三脚の定心かんをねじ込んで固定します。



3. **測点にピントを合わせる**
   まず求心望遠鏡をのぞき、求心望遠鏡接眼レンズつまみを回して焦点板の二重丸にピントを合わせます。
   次に求心望遠鏡合焦つまみを回して測点にピントを合わせます。

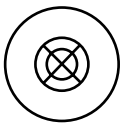


7.2 整準作業

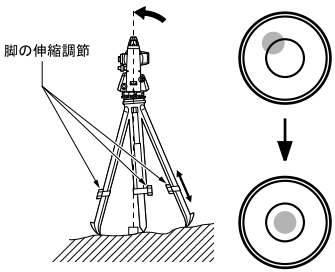
気泡管ではなく画面を見ながら整準することもできます。
☞「手順　画面表示を見ながら整準」

▶手 順

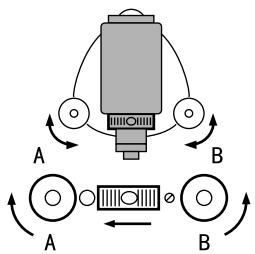
1. **測点を求心望遠鏡の二重丸の中央に入れる**
   整準ねじを使って測点を求心望遠鏡の二重丸の中央に入れます。



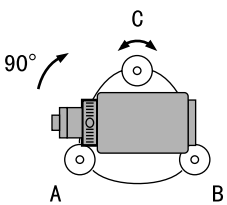
2. **円形気泡管の気泡を中央に入れる**
   円形気泡管の気泡の寄っている方向に最も近い三脚の脚を縮めるか、または最も遠い脚を伸ばして気泡管を中央に寄せ、さらに他の１本の脚の伸縮によって気泡を中央に入れます。
   気泡管を見ながら整準ねじを使って本体を整準します。

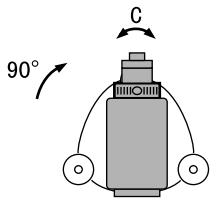


3. **横気泡管の気泡を中央に入れる**
   水平固定つまみをゆるめ、機械上部を回転させて、横気泡管を整準ねじ A、B と平行にします。
   整準ねじ A、B を同時に使って気泡を中央に入れます。
   気泡は時計回りに回転した整準ねじ方向に動きます。



4. **90° 回転させ、気泡を中央に入れる**
   機械上部を 90° 回転させます。
   横気泡管が整準ねじ A、B 方向と直角になります。
   整準ねじ C を使って気泡を中央に入れます。





5. **さらに 90° 回転させ、気泡の位置を確認する**
   機械上部をさらに 90° 回転させ、気泡が中央のまま動かないことを確認します。気泡が中央にない場合には、
   a. 整準ねじ A、B を逆方向に同量回転させてずれ量の半分を戻します。
   b. 再び機械上部を 90° 回転させ、整準ねじ C を使ってこの方向でのずれ量の半分を戻します。
   または、横気泡管の調整を行います。
   ☞「14.1 横気泡管」

6. **どの方向でも気泡が中央になるか確認する**
   機械を回転させ、どの方向でも気泡が同じ位置になることを確かめます。
   気泡が同じ位置にならない場合は整準作業を繰り返し行ってください。

7. **再び測点を求心望遠鏡の二重丸の中心に入れる**
   (LDT520)：
   定心かんを少しゆるめ、求心望遠鏡を覗きながら脚頭上で本体を移動させて測点を二重丸の中央に入れます。
   定心かんをしっかり締めます。
   (LDT520S)：
   シフティングクランプをゆるめ、求心望遠鏡を覗きながら二重丸の中心に測点が入るよう本体を移動させます（本体は± 8mm の範囲内で水平に自由に移動します）。

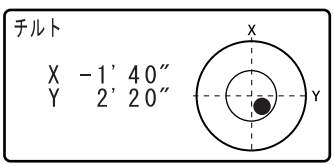
8. **横気泡管の気泡が中央にあること を確認する**
   気泡が中央にない場合には、手順 3 に戻ります。

▶ 手順　画面表示を見ながら整準

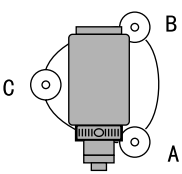
1. **電源を入れる**
   ☞「9. 電源 ON」

2. **円形気泡管を画面に表示させる**
   測定モード 1 ページ目で【チルト】を押して、円形気泡管を画面に表示させます。
   「●」は円形気泡管の気泡を示しています。内側の円は± 3′、外側の円は± 6′のラインです。X 方向と Y 方向の傾斜角も同時に表示されます。

3. **「●」を中央に入れる**
   ☞「7.2 整準作業」手順 1 ～ 2



4. **望遠鏡を整準ねじ A、B と平行にして水平固定つまみを締める**



5. **傾斜角を 0° にする**
   X 方向は整準ねじ A、B を、Y 方向は、整準ねじ C を使って傾斜角を 0° にします。

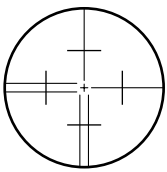
6. **画面での整準作業を終了する**
   〔ESC〕を押すと測定モードに戻ります。

8. 望遠鏡のピント合わせとターゲットの視準

・ターゲットを視準したときに対物レンズから太陽光などの強い光が入射すると、機械の誤動作の原因になることがあります。付属のレンズフードを取り付けてください。

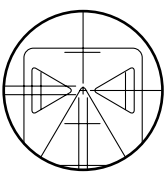
▶手 順

1. **望遠鏡十字線にピントを合わせる**
   望遠鏡を明るく特徴のない背景に向けます。
   望遠鏡接眼レンズをのぞき、接眼レンズつまみを右回転でいっぱいまで回し、次に徐々に左に回して、十字線がぼける寸前で止めます。
   こうすると、目に負担の少ない状態となり、頻繁に再調整する必要がありません。



2. **ターゲットを視準する**
   望遠鏡固定つまみと水平固定つまみをゆるめ、ピープサイトをのぞいてターゲットを視野に入れ、両方のつまみを締めます。

3. **ターゲットにピントと望遠鏡十字線の中心を合わせる**
   合焦つまみで目標物にピントを合わせます。
   望遠鏡微動つまみと、水平微動つまみを回して目標物の中心と十字線を正確に合わせます。
   どちらの微動つまみによる視準も、最後は右回転方向で合わせ終わるようにします。



〈ターゲット板〉

4. **視差がなくなるまでピントを合わせる**
   目標像と十字線の間に視差がなくなるまで、合焦つまみでピントを合わせます。

解説 **視差をなくす**

望遠鏡をのぞきながら、頭を軽く上下左右に振っても目標像と望遠鏡十字線が相対的にずれないようにピントを合わせると、「視差をなくす」ことができます。視差がある状態で観測を行うと、測定値に大きな誤差を生じます。必ず視差をなくす作業を行ってください。

・正反観測を行うときは望遠鏡の中央の十字線を使って視準してください。

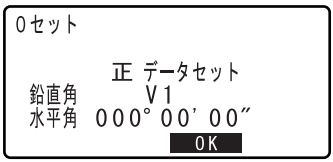
9. 電源 ON

☞「V　マニュアル」の設定：「12.1 各種設定変更 ●観測条件」

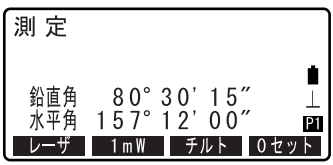
▶手 順

1. **電源を入れる**
   〔ON〕を押して電源を ON します。
   電源が入ると、自己診断が行われます。

・「観測条件」の「V　マニュアル」の設定が「Yes」になっている場合には、画面は右図のようになります。
☞正反視準によるリセットの方法：「17. 解説」



その後画面は測定モードになります。



・「観測条件」の「傾斜角補正」の設定が「アリ」になっている場合には、「チルトオーバーレンジ」が表示されることがあります。この場合、機械が傾斜角補正範囲を越えて傾いています。もう一度、整準を行ってください。その後、再度水平角、高度角を表示させてください。

備考

・「器械設定」の「レジューム」の設定を「アリ」にしておくと、リセット後は前回電源を切ったときの画面が表示されます。
☞「12.1 各種設定変更　●器械設定」
・振動、風などで表示が安定しないときは、「観測条件」の「傾斜角補正」の設定を「ナシ（傾斜角補正なし）」または「アリ（V）（高度角のみ補正）」に設定してください。
☞「12.1 各種設定変更　●観測条件」

10. レーザ照射と光軸調整

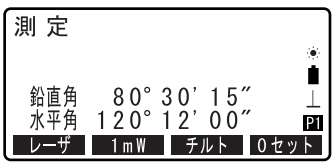
レーザビームの照射と光軸の調整方法を説明します。

10.1 レーザビーム照射

▶ 手 順

1. **目標物にピントを合わせる**
   ☞ ピントを合わせる：「8. 望遠鏡のピント合わせとターゲットの視準」

2. **測定モード 1 ページ目の【レーザ】を押す**
   - レーザが照射されます。
   - レーザ照射中は、「☀」が表示されると共に、レーザインジケータが点灯します。
   - ピント合わせが終わっていればレーザスポットは最小径で照射されます。
   - 【1mW】を押すと、設定されているレーザレベルに関係なく、1mW のレーザを照射します。
     ☞ レーザレベル：「10.2 レーザレベルの調整」

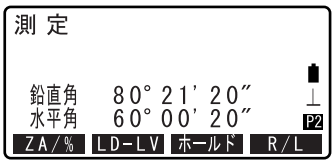


3. **照射を停止する**
   照射開始時に押したボタンをもう一度押すと、照射を停止します。

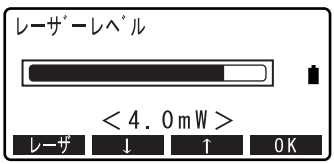
10.2 レーザレベルの調整

▶手 順

1. 測定モード 2 ページ目の【LD-LV】を押す



2. レーザレベルを調整する
【↓】／【↑】を押すと 1㎽ から 4.5㎽ の範囲で調整できます。
【レーザ】を押すと、表示しているレベルでレーザを照射します。



3. レーザレベルを設定する
【OK】を押すと、レーザレベルが設定されます。

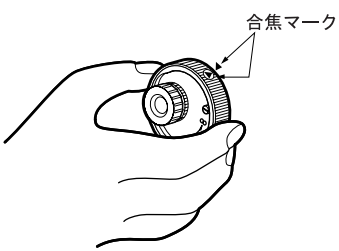
10.3 平行光照射

LDT から約 150m 先まで、ほぼ同じスポット径（約 15.5㎜）の平行な光ができます。

▶手 順

1. 目標物にピントを合わせ、レーザビームを照射します。

2. 合焦つまみを近距離側から（左回りに）静かに回して合焦マークを合わせます。

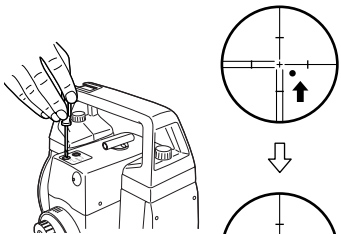


10.4 レーザ光軸調整

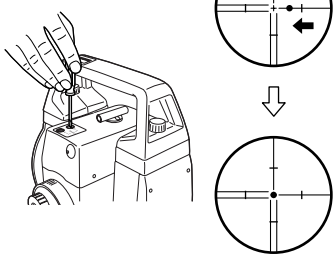
レーザスポットと焦点板十字線の中心がずれている場合に調整をします。

▶ 手 順

1. **上下方向の調整をする**
   調整ねじ V を右に回すとレーザスポットは上に移動し、左に回すと下に移動します。



2. **左右方向の調整をする**
   調整ねじ H を右に回すとレーザスポットは左に移動し、左に回すと右に移動します。



11. 測定

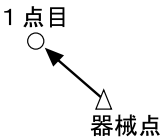
ここでは、基本的な角度測定の手順を説明します。

11.1 2 点間の夾角測定（水平角の 0° 設定）

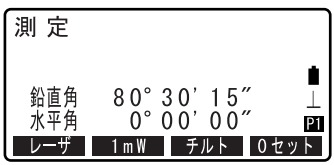
2 点間の夾角を測るには、「水平角の 0° 設定」の機能を用います。

▶ 手 順

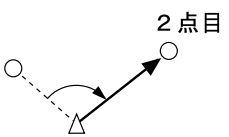
1. **1 点目を視準する**



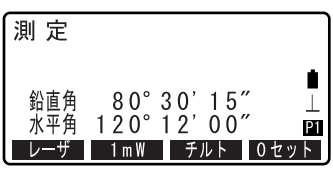
2. **1 点目を水平角 0° に設定する**
   測定モード 1 ページ目で【0 セット】を 1 回押すと、【0 セット】が点滅します。続いてもう一度押すと、1 点目の水平角が 0° に設定されます。



3. **2 点目を視準する**



画面に表示されている水平角が、2 点間の夾角です。

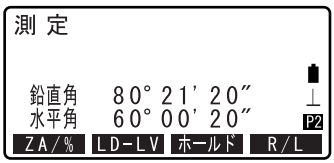


11.2 決まった角度からの測定（水平角のホールド）

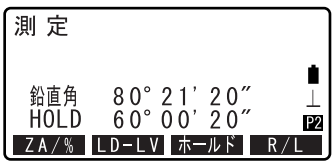
ある方向の水平角に任意の角度を設定したいとき、この機能を用います。

▶手 順

1. 水平角に任意の角度を表示させる



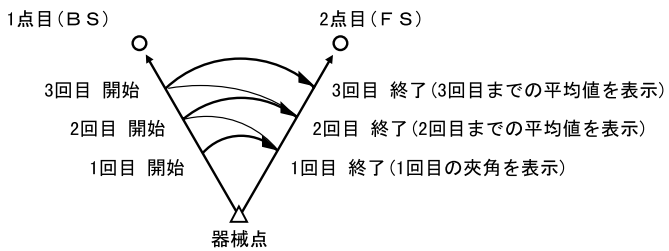
2. 水平角表示をホールドさせる
   測定モード 2 ページ目で【ホールド】を 1 回押すと、【ホールド】が点滅します。続いてもう一度押すと、1 点目の水平角表示がホールドされます。



3. 目標物を視準し、測定を開始する
   【ホールド】を 1 回押して、水平角のホールドを解除します。設定した値からの水平角が表示されます。

11.3 平均水平角（倍角測定）

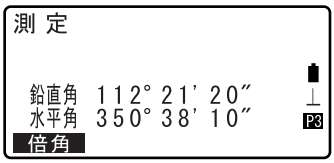
より高精度に水平角を求める場合に倍角測定を行います。



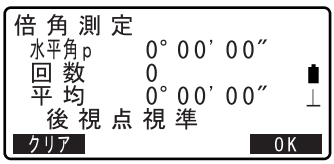
・ 倍角測定の最大測定回数は 10 回です。（表示範囲：± 3599° 59′55″）

▶手 順

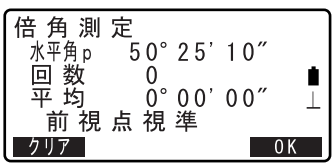
1. **倍角メニューに入る**
   測定モード 3 ページ目で【倍角】を押します。



2. **1 点目を視準する**
   1 点目を視準して、【OK】を押します。

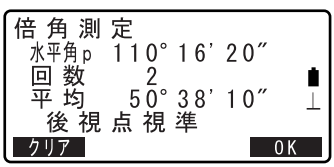


3. **2 点目を視準する**
   2 点目を視準して、【OK】を押します。



4. **1 点目をもう一度視準する**
   1 点目をもう一度視準して【OK】を押します。

5. **2 点目をもう一度視準する**
   2 点目をもう一度視準して、【OK】を押します。
   画面の「水平角 p」に水平角の累積値が、「平均」に水平角の平均値が表示されます。
   ・【クリア】を押すと、1 回前の 1 点目の測定に戻ります（「後視点視準」の表示があるときに有効）

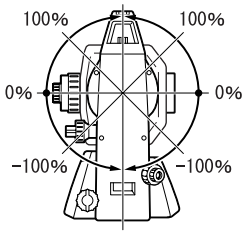


6. **さらに倍角測定を続ける場合は、手順 4 ～ 5 を繰り返す**

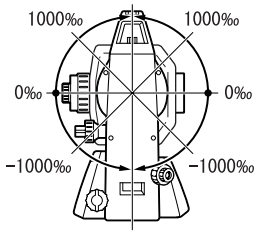
7. **倍角測定を終了する**
   〔ESC〕を押して倍角測定を終了します。

11.4 勾配

LDT では勾配を%または‰で表示することができます。



%表示の場合

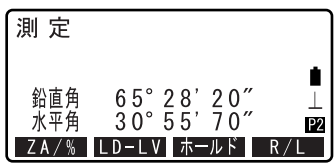


‰表示の場合

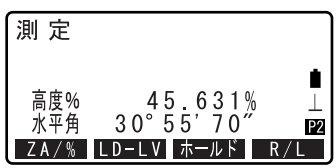
勾配表示に使用する単位は、「観測条件」で設定することができます。
☞ 勾配表示の単位切り替え：「12.1 各種設定変更 ●観測条件」

▶手 順

1. 測定モード 2 ページ目で【ZA ／%】を押す



勾配表示に変わります。
もう一度【ZA ／%】を押すと、元の高度角表示に戻ります。



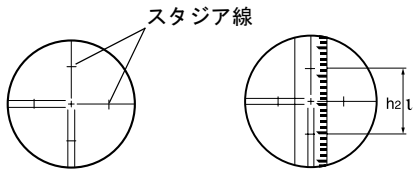
備考

- 勾配表示の単位に「‰」を設定しているときは、【ZA ／%】のかわりに【ZA ／‰】が表示されます。
- 「観測条件」で V モード（鉛直角表示方法）を水平 0° または水平± 90° に設定しているときは、【ZA ／%】のかわりに【VA ／%】が表示されます。

11.5 スタジア測量

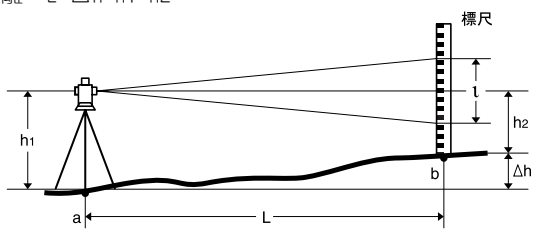
LDT の望遠鏡の焦点板にはスタジア線が上下左右に焦点距離の百分の一の割合で入っています。スタジア線にはさまれた長さ l を測定することにより、目標までのおよその距離と高低差を求めることができます。

スタジア乗数＝ 100
スタジア加数＝ 0



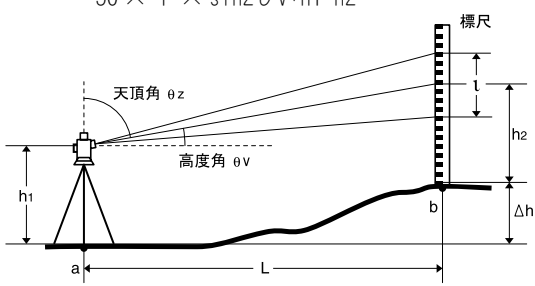
▶ 望遠鏡が水平の場合

ab 間の水平距離：L=100 × l
ab 間の水平距離：L=△h=h1-h2



▶ 望遠鏡が傾いている場合

ab 間の水平距離： L =100 × l × cos2θv、または
=100 × l × sin2θz
ab 間の高低差： △h =50 × l × sin2θz+h1-h2、または
=50 × l × sin2θv+h1-h2



12. 各種設定

各種設定項目の内容、設定方法、初期化の方法を説明します。

12.1 各種設定変更

ここでは、設定モードでの各種設定について説明します。測定条件に合わせて、各種項目を適したものに変更することができます。

```
設 定
  観 測 条 件
  器 械 設 定
  通 信 条 件
  ｷｰ設 定
  器 械 定 数
```

● 観測条件

```
傾 斜 角 補 正   :ナシ
ｺﾘﾒｰｼｮﾝ補 正 :ナシ
Vﾓｰﾄﾞ           :天 頂 角
角 度 表 示     :5″
Vﾏﾆｭｱﾙ          :ナシ
勾 配 表 示     :%
```

設定項目と各項目の選択肢 （＊：工場出荷時の設定）

傾斜角補正：アリ（H、V）／アリ（V）／ナシ＊
コリメーション補正：アリ＊／ナシ
V モード（鉛直角表示方法）：天頂角＊／水平 0° ／水平 90° （水平± 90° ）
角度表示（最小角度表示）：5″ ／ 10″ ＊
V マニュアル：Yes ／ No ＊
勾配表示：%＊／‰

☞「V マニュアル」の「Yes」設定：「17.1 正反視準による高度目盛のリセット」

傾斜角補正

内蔵の 2 軸傾斜センサーによって鉛直軸の傾きが測定され、鉛直角と水平角が自動的に補正される機能です。

- 自動補正された角度を読むときは、表示が安定してから読んでください。
- 水平角の誤差（鉛直軸誤差）は、鉛直角によって変化しますので、本体が完全に水平に整準されていない場合は、鉛直角が変化する(望遠鏡を回す）と水平角も自動補正の働きで変化します。
- 補正後の水平角＝補正なしの水平角＋水平軸方向の傾き／ tan（天頂角）

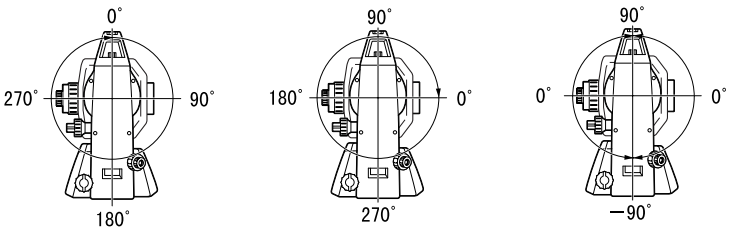
・望遠鏡を天頂または天底付近に向けたときには、水平角の自動補正は 0FF になります。

コリメーション補正

水平軸誤差と視準軸誤差による水平角の誤差が自動的に補正される機能です。

V モード（鉛直角表示方法）

天頂 0°　　水平 0°　　水平± 90°



● 器械設定

オートパワーオフ	: ナシ
レチクル照 明	: 明
コントラスト	: 10
レジューム	: アリ
照 明 0FF	: キー
チルトブザー	: ナシ

設定項目と各項目の選択肢（＊：工場出荷時の設定）

オートパワーオフ：5 分／ 10 分／ 15 分／ 30 分／ナシ＊
レチクル照明：明＊／暗
コントラスト：0 ～ 15（10 ＊）（段階）
レジューム：アリ＊／ナシ
照明オフ：キー＊／オート
チルトブザー：アリ／ナシ＊

オートパワーオフ

選択した時間操作しないと、節電のため自動的に電源を 0FF する機能です。

解説 **レジューム機能**

LDT にはレジューム機能があります。「レジューム」とは、中断の後で戻る、あるいは再開するという意味です。「レジューム」を「ON」にしておくと、電源 ON 後、前回電源を切ったときの画面が表示されます。また、各種設定の内容も保存されます。メモリーバックアップ期間（約 1 週間）を越えるとレジューム機能は解除されます。

解説 **チルトブザー**

器械の傾きが傾斜補正範囲を越えたとき（チルトオーバーレンジ時）、ブザーを鳴らす機能です。

● **通信条件**

ボーレート	: 1200bps
データ長	: 8ビット
パリティ	: ナシ
ストップビット	: 1ビット
チェックサム	: ナシ

設定項目と各項目の選択肢（＊：工場出荷時の設定）

ボーレート：1200 ＊／ 2400 ／ 4800 ／ 9600 ／ 19200 ／ 38400bps
データ長：8 ＊／ 7 ビット
パリティ：ナシ＊／奇数／偶数
ストップビット：1 ＊／ 2 ビット
チェックサム：ナシ＊／アリ

12.2 ソフトキーのユーザー割り付け

測定モードのソフトキー割り付けを、測定条件に合わせて設定できます。作業用途や作業者の使い勝手に合わせて独自のソフトキー割り付けが行えますので、効率的に作業を進めることが可能です。

・ 設定したソフトキー割り付けは、電源を切っても次に変更するまで保存されます。
・「ユーザー 1」、「ユーザー 2」の 2 種類のキー割り付けを登録できます。
・ 登録したソフトキー配列は、必要に応じて呼び出して使用できます。

・ソフトキー割り付けを変更、登録すると、それ以前に記憶されていたキーの割り付けは消去されます。また、呼び出しを行うと、キー配列は呼び出したキー配列に変更され、それ以前のキー配列は消去されます。

● 工場出荷時のソフトキー割り付け

工場出荷時は「デフォルト 1」が選択されています。

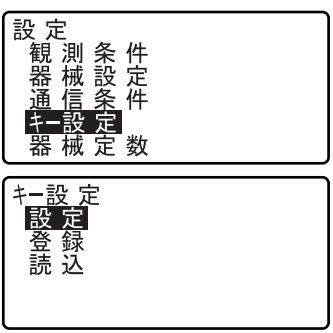
1 ページ目：【レーザ】【1mW】【チルト】【0 セット】
2 ページ目：【ZA ／%】【LD-LV】【ホールド】【R ／ L】
3 ページ目：【倍角】

● 割り付けることができるソフトキーとその機能

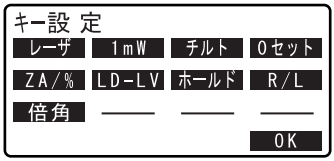
【レーザ】：レーザ照射
【1mW】：1mW 固定のレーザ照射
【チルト】：気泡管表示
【0 セット】：水平角を 0° に設定
【ZA ／%】：鉛直角／勾配%表示切り替え
【LD-LV】：レーザレベルの調整
【ホールド】：水平角ホールド／ホールド解除
【R ／ L】：水平角右回り／左回りの選択
【倍角】：倍角測定
【---】：機能を設定しない

▶ 手 順　機能の割り付け

1. **キー設定メニューに入る**
   設定モードで「キー設定」を選択します。
   「設定」を選択します。現在測定モードの各ページに割り付けられているソフトキーが表示されます。



2. **割り付けを変更するキーを選択する**
〔▶〕／〔◀〕で割り付けを変更するソフトキーを選択します。選択されているキーは点滅表示されます。



3. **割り付けを変更する**
〔▲〕／〔▼〕を押すと割り付けの選択肢が順に表示されるので、適したものを選択します。
〔▶〕／〔◀〕を押します。指定した機能が、指定した位置に割り付けられ、次のソフトキーが点滅表示されます。

4. **次に割り付けるキーを選択する**
手順 2 ～ 3 と同様に、割り付け作業を繰り返します。

5. **キー割り付けを終了する**
すべてのソフトキーの割り付けが終わったら、【OK】を押します。割り付けが記憶され、<キー設定>に戻ります。測定モードでは、新しい割り付けで機能が表示されます。

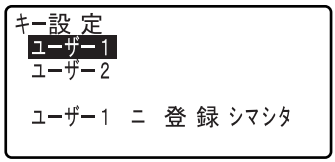
▶ 手 順　割り付けの登録

1. **キーを割り付ける**
登録したいキー割り付けを済ませておきます。
☞「手 順 機能の割り付け」

2. **キー設定メニューに入る**
設定モードで「キー設定」を選択します。

3. **登録先を選択する**
「登録」を選択します。登録先を「ユーザー1」、「ユーザー2」から選択します。

4. **キー配列を登録する**
〔↵〕を押すと、キー配列がユーザー1またはユーザー2として登録され、<キー設定>に戻ります。



▶ 手 順　割り付けの呼び出し

1. **キー設定メニューに入る**
設定モードで「キー設定」を選択します。

2. **登録した設定を呼び出す**
「読込」を選択します。
呼び出すキー配列を「ユーザー1」、「ユーザー2」、「デフォルト（工場出荷時の設定）」から選択し、〔↵〕を押します。
測定モードでは、呼び出した割り付けで機能が表示されます。

12.3 設定のデフォルト復帰

設定内容を工場出荷時の設定に戻して電源 ON します。

▶ 手 順

1. 電源を OFF する

2. 〔F4〕と〔BS〕を押しながら〔ON〕を
   押しつづける

3. 「デフォルト設定」が表示されたら
   キーから指を離す
   その後は通常の電源 ON と同じです。

13. 警告・エラーメッセージ

LDT で表示される警告・エラーメッセージと、その原因を示します。同じ表示が繰り返し表示される場合や下記以外の表示がでた場合は、機械の故障が考えられます。最寄りの営業担当へご連絡ください。

オーバーレンジ

勾配表示の際、表示範囲（勾配%：± 1000%未満、勾配‰：± 10000‰未満）を越えた。
目標点から離れた点に器械点を設置してください。

温度範囲外

LDT の温度が使用温度範囲外のため正しく測定できません。
適正な温度にして再度測定してください。直射日光が LDT に当たっている場合は、傘などで日光を遮ってください。

チェックサムエラー

通信中にエラーが発生した。
再度、送信（受信）を行ってください。

チルトオーバーレンジ

測定中、機械の傾きが傾斜角補正の範囲を越えた。
整準し直してください。
☞「7.2 整準作業」

Flash write error!
Flash mount error!

データを書き込むことができない。
最寄りの営業担当までご連絡ください。

RAM クリア

（電源 ON 時に表示）メモリーバックアップ期間（約 1 週間）を越えたため、レジューム機能が解除された。
レジューム設定「OFF」と同じ状態で立ち上がります。

14. 点検・調整

LDT は、微妙な調整を必要とする精密機器です。常に正確な測定を行うには、定期的な点検・調整が必要です。

- 点検・調整は、必ず「14.1 横気泡管」から「14.5 求心望遠鏡」の順番で行ってください。
- 長期の保管後や運搬後、使用中に強いショックなどを受けたと思われる場合は、特に注意して必ず点検・調整を行ってください。
- 点検と調整は、機械の設置が安定している環境で行ってください。

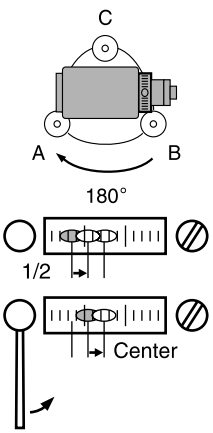
14.1 横気泡管

気泡管はガラス製ですので、温度変化やショックなどによって微妙に変化することがあります。整準作業で横気泡管の気泡にずれが生じる場合は以下の手順で調整を行ってください。

▶ 手 順　点検と調整

1. **整準作業をして横気泡管の気泡の位置を確認する**
   ☞「7.2 整準作業」手順 3 ～ 5

2. **さらに本体上部を 180° 回転させ、気泡の位置を点検する**
   気泡が中央からずれていなければ調整は不要です。
   気泡が中央からずれている場合は次の調整を行います。



3. **気泡のずれた量の 1 ／ 2 を整準ねじ C で戻す**

4. **残りの 1 ／ 2 のずれを、調整ピンで横気泡管調整ナットを回して戻す**
   反時計回りに横気泡管調整ナットを回すと、気泡は同じ方向へ移動します。

5. **本体上部を回転させ、どの位置でも気泡が中央に来るように調整する**
   調整を繰り返しても気泡が中央に来ない場合には、最寄りの営業担当にご連絡ください。

14.2 円形気泡管

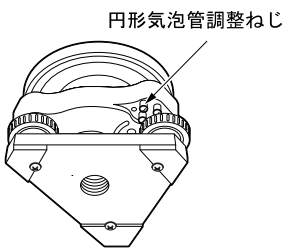
整準作業で円形泡管の気泡にずれが生じる場合は以下の手順で調整を行ってください。

▶ 手 順　点検と調整

1. **整準作業をして横気泡管の調整をする**
   ☞「14.1 横気泡管」

2. **円形気泡管の気泡の位置を確認する**
   ☞「7.2 整準作業」手順１～２
   気泡が中央からずれていなければ調整は不要です。
   気泡が中央からずれている場合は、次の調整を行ってください。

3. **調整ねじをゆるめて気泡を中央に入れる**
   まず、ずれ方向を確認します。
   調整ピンを使い、気泡のずれた方向と反対側にある円形気泡管調整ねじをゆるめて気泡を中央に入れます。



4. **調整ねじを締める**
   3 つの調整ねじの締め付け力が同量になるようにねじを締め、気泡を円の中央に合わせます。

: 調整ねじは締め付けすぎないよう、締め付け力がどのねじも同量になるようご注意ください。

14.3 傾斜センサー

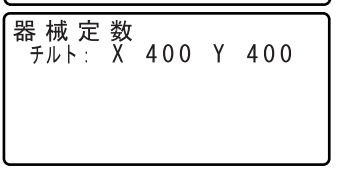
何らかの理由により、傾斜センサーの傾斜角 0° を示す位置（傾斜センサーの 0 点）がずれた場合は、機械が正しく整準されても傾斜角が 0° とならず、角度測定の精度に影響をおよぼします。
傾斜センサーの 0 点のずれは、以下の手順で消去することができます。

▶ 手 順　点検

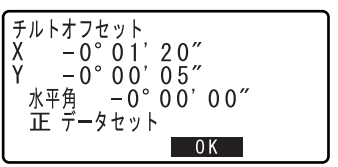
1. **気泡管の点検・調整を行うか、または注意深く機械本体を整準する**

2. **水平角を 0° に設定する**
   測定モード 1 ページ目で【0 セット】を 2 回押して水平角を 0° に設定します。

3. **チルトオフセットメニューに入る**
   設定モードで「器械定数」を選択すると現在の X 方向傾斜補正量、Y 方向傾斜補正量が表示されます。



   〔↵〕を押すと現在の X 方向（視準方向）の傾斜角、Y 方向（横軸方向）の傾斜角が表示されます。



4. **表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 X1・Y1 を読みとる**

5. **機械を 180° 回転する**
   水平固定つまみをゆるめて水平角度表示を参照しながら回転し、つまみを締め直して固定します。

6. **表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 X2・Y2 を読みとる**

7. **そのままの状態で以下のオフセット値(傾斜センサーの 0 点のずれ量)を計算する**
   Xoffset ＝ (X1 ＋ X2) ／ 2
   Yoffset ＝ (Y1 ＋ Y2) ／ 2

   オフセット値（Xoffset・Yoffset）のどちらか一方でも±20" を越えている場合は、以下の手順で調整してください。

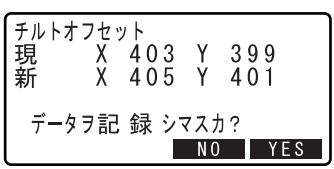
   範囲内の場合は、調整は不要です。〔ESC〕を押して<器械定数>に戻ります。

▶手 順　調整

8. **X2・Y2 を記憶させる**
   【OK】を押すと、水平角表示が 0° になり、「反データセット」が表示されます。

9. **機械を 180° 回転する**

10. **表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 X1・Y1 を記憶させる**
    【YES】を押して傾斜角 X1・Y1 を記憶させます。新しい傾斜補正量が表示されます。



11. 調整範囲内であるか確認する
この傾斜補正量が両方とも 400 ± 120 以内ならば、【YES】を押して、傾斜補正量を更新します。<器械定数>に戻ります。手順 12 に進みます。

範囲を越えている場合は、【NO】を押して調整を中止し、最寄りの営業担当にご連絡ください。画面は<器械定数>に戻ります。

▶ 手 順　再点検

12. <器械定数>で〔↵〕を押す

13. 表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 X3・Y3 を読みとる

14. 機械を 180° 回転する

15. 表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 X4・Y4 を読みとる

16. そのままの状態で以下のオフセット値を計算する
Xoffset ＝ (X3 ＋ X4) ／ 2
Yoffset ＝ (Y3 ＋ Y4) ／ 2

オフセット値が両方とも±20" 以内であれば調整は終了です。〔ESC〕を押して、<器械定数>に戻ります。

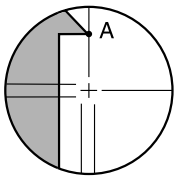
オフセット値がどちら一方でも± 20" を越えている場合は、もう一度最初から点検・調整を行います。
調整を繰り返しても計算値が± 20" 以内にならない場合は、最寄りの営業担当にご連絡ください。

14.4 望遠鏡十字線

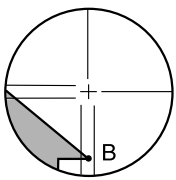
▶ 手 順　点検 1　望遠鏡十字線の傾き

1. 機械本体を注意深く整準する

2. 明瞭に見える目標点（例えば屋根の先端）を十字線の A 点に合わせる



3. 望遠鏡微動つまみで静かに望遠鏡を動かして、目標点を縦線上の B 点へ移動させる
   このとき目標点が縦線に沿って平行移動すれば調整は不要です。
   縦線からずれて移動した場合は、最寄りの営業担当にご連絡ください。



▶ 手 順　点検 2　望遠鏡十字線の位置

点検は適度な日差しで、かげろうが弱い状態で行ってください。

1. LDT から約 100m 離れてほぼ水平方向にターゲットを据え付ける

2. 注意深く機械を整準し、電源を ON する

3. 測定モードで、望遠鏡「正」でターゲットの中心を視準して水平角 A1 と鉛直角 B1 を読み取る
   例： 水平角 A1 ＝ 18° 34′ 00″
   　　鉛直角 B1 ＝ 90° 30′ 20″

4. **望遠鏡を「反」にし、ターゲットの中心を視準して水平角 A2 と鉛直角 B2 を読み取る**
   例： 水平角 A2 ＝ 198° 34′ 20″
   　　鉛直角 B2 ＝ 269° 30′ 00″

5. **A2 － A1 と B2 ＋ B1 を計算する**
   A2 － A1 が 180° ± 20″ 以内
   B2 ＋ B1 が 360° ± 40″ 以内
   にあれば、調整は不要です。
   例： A2 － A1（水平角）
   　　＝ 198° 34′ 20″ － 18° 34′ 00″
   　　＝ 180° 00′ 20″
   　　B2 ＋ B1（鉛直角）
   　　＝ 269° 30′ 00″ ＋ 90° 30′ 20″
   　　＝ 360° 00′ 20″

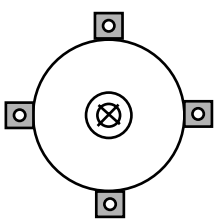
   2 ～ 3 回点検を繰り返しても誤差が大きい場合は、最寄りの営業担当にご連絡ください。

14.5 求心望遠鏡

▶ 手 順　点検

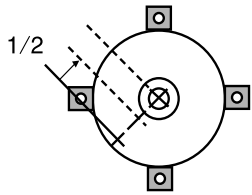
1. **機械本体を注意深く整準し、求心望遠鏡で正確に測点を求心する**

2. **機械上部を 180° 回転させ、求心望遠鏡の二重丸と測点の位置を確認する**
   測点が二重丸の中央からずれていなければ調整は不要です。
   測点が二重丸の中央からずれている場合は、次の調整を行ってください。



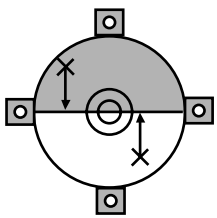
▶手 順　調整

3. ずれ量の半分を整準ねじで修正する

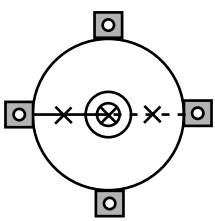


4. 求心望遠鏡焦点鏡カバーをはずす

5. 残りのずれ量を求心望遠鏡についている4本の調整ねじで修正する
   測点が図の下半分（上半分）にある場合は、
   上（下）の調整ねじを少しゆるめ、
   下（上）の調整ねじを同量だけ締めて
   求心望遠鏡の中心の真下に測点が来るようにします。
   （図の線上に来るようにします。）

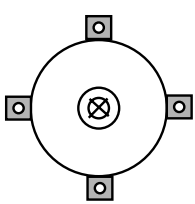


   測点が、図の実線（点線）上にある場合は、
   右（左）の調整ねじを少しゆるめ、
   左（右）の調整ねじを同量だけ締めて
   求心望遠鏡の中心に測点が来るようにします。



: 調整ねじは締め付けすぎないよう、どのねじも締め付け力が同量になるようご注意ください。

6. 機械上部を回転しても、測点が望遠鏡の十字線と合っていることを確認する
   必要ならばもう一度調整し直します。

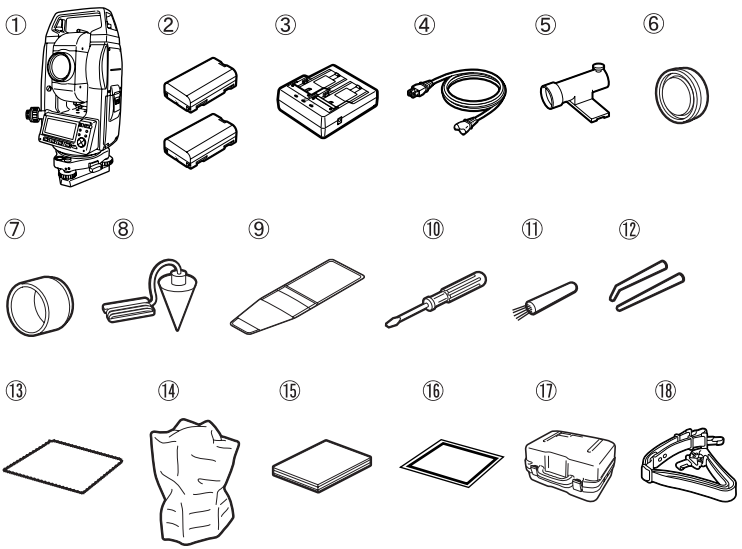


7. 求心望遠鏡焦点鏡カバーを取り付ける

15. 標準品と付属品

15.1 標準品一式

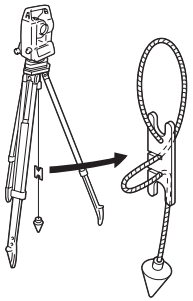
初めてご使用の際は、必ず以下の製品がすべてそろっていることを確認してください。



① LDT 本体 1
② バッテリー（BDC46B）. . . 2
③ 充電器（CDC68）. 1
④ 電源ケーブル（EDC113）. . 1
⑤ 棒磁石（CP7）. 1
⑥ レンズキャップ 1
⑦ レンズフード 1
⑧ 垂球 1
⑨ 工具袋 1
⑩ ドライバー 1
⑪ レンズ刷毛 1
⑫ 調整ピン 2
⑬ シリコーンクロス 1
⑭ ビニールカバー 1
⑮ 取扱説明書 1
⑯ レーザ警告標識 1
⑰ 格納ケース（SC225）. . . 1
⑱ 背負いベルト 1

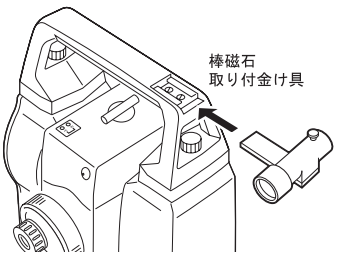
● **垂球**

風のない日は付属の垂球による据え付け・求心作業も行うことができます。垂球についている紐を伸ばして図のようにS字型に通し、適当な長さにして定心かんについているフックにつるしてご使用ください。



● **棒磁石（CP7）**

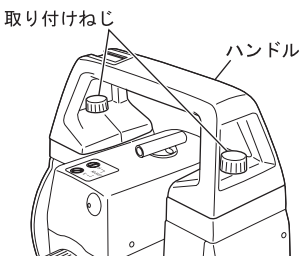
棒磁石取り付け金具に、棒磁石を差し込んで、クランプねじをゆるめてから、本体上部を回して指針を指標の間に挟み込むようにします。この位置で望遠鏡正位の視準方向が磁北の目安となります。使用後は、クランプねじを締め、棒磁石を取り付け金具からはずしてください。



: 棒磁石は、周囲の磁気や金属の影響を受けますので、正確な磁北を決定することはできません。棒磁石が示す磁北を測量の際の基準として使用しないでください。

● **ハンドル**

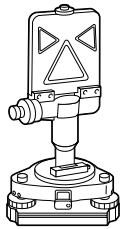
本体のハンドルは取りはずすことができます。ハンドル取り付けねじをゆるめてハンドルをはずします。

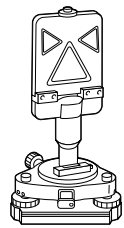


15.2 特別付属品

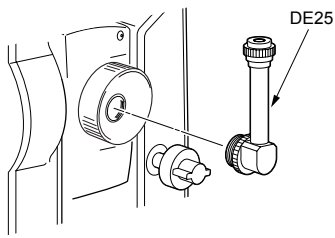
以下の製品は別売りの特別付属品です。
☞ 電源の特別付属品：「15.3 電源システム」

● **ターゲット (TG1, TG2)**
整準台は着脱式になっているため、ターゲット部を取りはずすことができます。TG1、TG2 の機械高は 233mm ですので間接水準測量では 3mm の補正が必要です。また、夜間やトンネル内での測量用に照明装置が付いています。(使用乾電池：単 2 × 2)


TG1
(整準台 WA)


TG2
(整準台 WOA)

● **ダイアゴナルアイピース (DE25)**
ダイアゴナルアイピースは、天頂付近の観測、狭い場所での観測に便利です。
倍率：30 倍
LDT の本体ハンドルをはずしてから、取り付けつまみをゆるめて望遠鏡接眼レンズをはずします。ダイアゴナルアイピースをねじ込んで取り付けます。
☞ ハンドルのはずし方:「15.1 標準品一式」



● **バッテリーユニット (BDC55)**
BDC55 は、LAP1 の電源となります。

● **レーザ求心装置 (LAP1)**
レーザ求心装置を使うと、機械下部からレーザが射出し、簡単に測点上に機械を設置することができます。
LAP1 は BDC55 を電源とし、操作も BDC55 で行います。詳しくは「LAP1 取扱説明書」をご覧ください。

● **インターフェースケーブル**

ホストコンピュータと LDT のデータ入出力コネクタを接続するケーブルです。

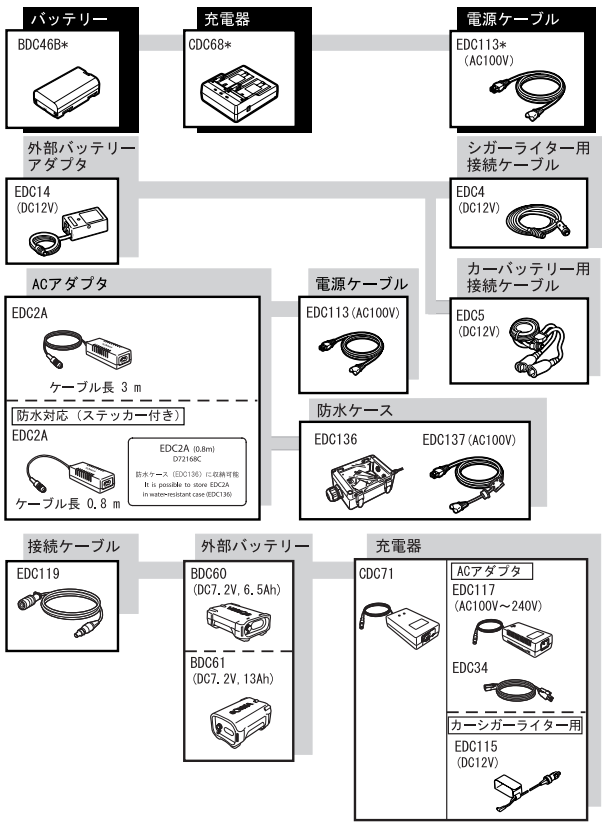
コンピュータ	ケーブル	備考
PC9800 シリーズ	DOC25	ケーブル長 : 2m ピン No. および信号レベル : RS-232C 規格準拠 D-Sub コネクタ : 25pin オス
PC/AT 互換（DOS/V）機	DOC26 DOC27	ケーブル長 : 2m ピン No. および信号レベル : RS-232C 規格準拠 D-Sub コネクタ : DOC26 25pin メス DOC27 9pin メス
その他	DOC1	コンピュータ側の端子にはコネクタがついておりませんので、コンピュータに合わせてご用意ください。

15.3 電源システム

LDT の電源は以下のような組み合わせでご使用ください。

- 以下の組み合わせ以外では絶対に使用しないでください。機械が破損する恐れがあります。
- バッテリーや充電器を使用するときは、それぞれの取扱説明書をよく読んでお使いください。

＊が付いているものは標準付属品、その他は特別付属品です。



● **外部電源**

・EDC14、BDC60/61 を使用する時は、機械のバランスを保つため、BDC46B を装着した状態で使用してください。
・EDC4 は、DC12V でマイナス側がアースのものを使用してください。また、車のエンジンをかけたまま使用してください。
・EDC14にはブレーカースイッチがあります。通常はブレーカーに赤マークが見えます。見えない場合は、赤マークが見えるようリセットしてください。
カーバッテリーなどを使用の際には、極性を正しく接続しないとブレーカーが OFF となります。

16. 仕様

機種の記述のないものは共通です。

望遠鏡部

全長	160㎜
有効径	42㎜
倍率	30 倍
像	正像
分解力	3"
視野	1° 30′ （26m/1,000m）
最短合焦距離	1.3m
合焦装置	1 スピード
十字線照明装置（明るさ）	2 段階調整
スタジア乗数	100
スタジア加数	0

測角部

測定方式	アブソリュート・ロータリエンコーダ方式、対向検出
最小表示	5″ ／ 10″ （選択可）
精度	5″ （JIS B 7912-3：2006 準拠）（JSIMA101：2002 準拠）
測角時間	0.5 秒以下（連続測定）
コリメーション補正	あり／なし（選択可）
測角モード	
水平角：	右回り／左回り（選択可）
鉛直角：	天頂 0° ／水平 0° ／水平 ± 90° （選択可） 勾配%／勾配‰（選択可）

傾斜補正部

方式	液体式（2 軸）
最小表示	測角最小表示に従う
傾斜補正範囲	± 3′
傾斜補正モード	水平角と鉛直角を補正／鉛直角のみを補正／補正なし（選択可）

レーザ部

光源	半導体レーザダイオード（波長：635nm） クラス 3R（JIS C 6802:2005）
射出出力	1mW ～ 4.5mW
レーザ合焦	望遠鏡と同時合焦 合焦マーク時、平行光出射可能（200m まで）

到達距離	200m 以上／1mW 時 600m 以上／4.5mW 時 （周囲の明るさが 100lx の場合。ただし、気象条件によってレーザ到達距離は異なる場合があります。）
レーザスポット径	距離 5m: φ0.5mm　距離 200m: φ20.7mm 距離 20m: φ2.1mm　距離 300m: φ31.0mm 距離 50m: φ5.2mm　距離 400m: φ41.3mm 距離 100m: φ10.3mm　距離 500m: φ51.6mm 距離 150m: φ15.5mm　距離 600m: φ62.0mm （集光時：0 次回折光直径の理論値）
レーザ光軸調整機構	あり
レーザ ON/OFF スイッチ	ソフトキーにて選択

電源部

電源	BDC46B リチウムイオン蓄電池
公称電圧	7.2V
保存温度範囲（長期保存）	-20 ～ 35 ℃
連続使用時間（25 ℃）	
レーザ照射（1mW）＋測角	：約 13.5 時間
レーザ照射（4.5mW）＋測角	：約 12.5 時間
測角のみ：	約 20 時間
電源監視機能（残量）	4 段階
電源自動 OFF 機能	操作停止から（5 分／10 分／15 分 /30 分）後に自動的に OFF ／なし（選択可）

バッテリー（BDC46B）

容量：	2.45Ah
寸法：	38（W）× 70(D) × 20(H)mm
質量：	約 103g
専用充電器：	CDC68
専用ケーブル：	EDC113

充電器（CDC68）

入力電圧：	AC100V
充電時間：	BDC46B： 2.5 時間以内 （低温／高温時には、記載の時間以上かかることがあります）
充電温度範囲：	0 ～ 40 ℃
保存温度範囲：	-20 ～ 65 ℃
寸法：	94（W）× 102(D) × 36(H)mm
質量：	約 170g

諸般

ディスプレイ	英数カナ＆グラフィック対応 LCD（ドットマトリックス）192 ドット× 80 ドット 正反両側 照明装置付き
キーボード	15 キー（ソフトキー、操作キー、電源キー、照明キー）
キー照明	あり
データ入出力	非同期シリアル、RS-232C 規格準拠
気泡管感度	
横気泡管：	40″ ／ 2mm
円形気泡管：	10' ／ 2mm
求心望遠鏡	
像：	正像
倍率：	3 倍
最短合焦距離：	0.15m（底板より）
使用温度範囲	-20 ～ 50 ℃（結露しないこと）
保存温度範囲	-30 ～ 70 ℃（結露しないこと）
防塵・防水機能	IP66（JIS C 0920-2003）
機械高	236mm（底板より）
寸法	165(W) × 165(D) × 355(H)mm
質量	
LDT520：	5.8kg
LDT520S：	6.0kg （ハンドル、バッテリーを含む）

17.1 正反視準による高度目盛のリセット

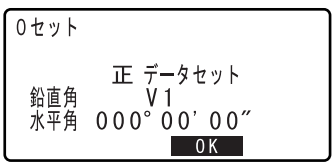
LDT の高度目盛の 0 インデックスはほとんど狂いませんが、特に高い精度で角度測定をしたい場合には、以下の手順で 0 インデックスの狂いを消去することができます。

・電源を OFF にすると、高度目盛のリセットは無効になります。もう一度やり直してください。

▶手 順

1. **設定モードで観測条件の「V マニュアル」の設定を変更する**
   「観測条件」で「V マニュアル」を「YES」に設定します。
   ☞「12.1 各種設定変更 ●観測条件」

2. **測定モードに戻る**
   「正データセット」が表示され、鉛直角には「V1」が表示されます。



3. **注意深く機械本体を整準する**

4. **水平方向に約 30m ほどの距離にある明瞭な目標物を望遠鏡「正」で正確に視準する**
   目標物を視準して【OK】を押します。
   「反データセット」が表示され、鉛直角には「V2」が表示されます。

5. **望遠鏡を「反」の位置にし、同じ目標を正確に視準する**
   視準後【OK】を押します。
   鉛直角に角度が表示されます。
   以上で高度目盛のリセットは終了です。

MEMO

お問い合わせ先

株式会社 ソキア販売

東京都世田谷区上用賀5-26-10　〒158-0098
TEL 03-6684-0846　FAX 03-6684-0941

株式会社ソキア・トプコン
http://www.sokkia.co.jp
神奈川県厚木市長谷260-63 〒243-0036
第2版 02-0907
©2008 株式会社ソキア・トプコン